

T20b 銀河団プラズマにおける磁場発生メカニズムと熱伝導抑制

岡部 信広 (東北大学)、服部 誠 (東北大学)

銀河団プラズマには電波ハローの観測から $0.1-1 \mu\text{G}$ 程度の磁場が銀河団スケールにわたって存在することが分っている。また、コールドフロントと呼ばれる高温低密度プラズマと低温高密度プラズマの接触面に沿って $10 \mu\text{G}$ 程度の磁場が存在しなければいけないことが指摘されている。一方、近年の銀河団の X 線精密観測によって、大局的な温度勾配や局所的な温度ムラ、そしてコールドフロントといった様々な状況下で熱伝導が抑制されていなければならないことが確認されている。このことは銀河団プラズマでは普遍的に熱伝導の抑制が存在することを意味している。これら銀河団磁場の起原・形成の問題と熱伝導抑制の問題は銀河団プラズマの重要な未解決問題である。

我々はプラズマの運動論的手法を用いて銀河団プラズマ中で磁場が自発的に発生することを発見した。磁場発生メカニズムは、温度勾配をもつプラズマ中では速度分布関数が非平衡速度分布関数になることに起因する。また、磁場のサチレーションが波-粒子相互作用によって行なわれると期待して、発生する磁場の値を見積もった。その結果、コールドフロントに沿った $10 \mu\text{G}$ の磁場が自発的に発生することを発見した。これは 2002 年秋の年会で報告した通りである。そして、さらなる解析の結果、我々はこの磁場発生メカニズムによって $0.1-1 \mu\text{G}$ の磁場が銀河団スケールにわたって発生することを示した。また発生する磁場は温度勾配に対して垂直方向に最も強く発生し、平行方向には全く発生しないという特徴を持つことから、熱伝導が少なくともオーダーで抑制されることが分った。したがって、我々のモデルは銀河団磁場の起原・形成の問題と熱伝導抑制の問題を同時に解決する可能性がある。本年会では我々のモデルの説明とその解析結果を報告する。